



جامعة محمد الخامس بالرباط  
Université Mohammed V de Rabat

**École Nationale Supérieure d'Informatique et d'Analyse des Systèmes**  
Centre d'Études Doctorales en Sciences des Technologies de l'Information et de l'Ingénieur

## **AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE DE DOCTORAT**

**Madame Imane ETTAHIRI**

Soutiendra publiquement sa thèse de Doctorat en Informatique

**Le lundi 24 février 2025 à 11h00 au Grand Amphi à l'ENSIAS de Rabat**

**Intitulé de la thèse**

**Vers une Architecture d'Entreprise Dynamique : Modélisation  
Adaptative basée sur la Context-Awareness et Dynamisation par  
MAPE-K et CBR**

**Président :**

Pr. Karim BAINA, PES, ENSIAS, Université Mohammed V de Rabat

**Directeur de thèse :**

Pr. Karim DOUMI, MCH, FSJES- Agdal, Université Mohammed V de Rabat

**Rapporteurs :**

Pr. Soumia ZITI, PES, Faculté des Sciences, Université Mohammed V de Rabat

Pr. Abderahmane EZZAHOUT, MCH, Faculté des Sciences, Université Mohammed V de Rabat

Pr. Youssef BADDI, MCH, EST-Sidi Bennour, Université Chouaib Doukkali, El Jadida

**Examineur :**

Pr. Moulay Hafid ELYAZIDI, MCH, FSJES - Agdal, Université Mohammed V de Rabat



**Résumé :** Dans un monde en constante évolution, où les entreprises sont confrontées à des changements rapides et à des perturbations imprévisibles, l'adaptabilité devient un impératif stratégique. Au cœur de cette quête d'adaptabilité, se positionne l'architecture d'entreprise, visant à fournir un cadre stratégique pour guider la transformation, favoriser l'innovation et maintenir la performance opérationnelle dans un environnement en perpétuel mouvement. Cette thèse s'engage dans une exploration approfondie de l'architecture d'entreprise dynamique, où les principes fondamentaux de la flexibilité, de la réactivité et de la prise de décision éclairée sont au centre de la réflexion. L'approche proposée par cette thèse se focalise sur un triptyque conceptuel.

Premièrement, l'intégration d'une couche de "context-awareness", inspirée du système immunitaire, cette couche sert d'interface avec l'environnement, permettant de détecter les facteurs de changements internes et externes, offrant ainsi à l'architecture d'entreprise une compréhension précise de son environnement. Cette couche s'harmonise avec les couches existantes de l'architecture d'entreprise pour une gestion globale et proactive.

Deuxièmement, l'intégration d'un workflow dynamisant le blueprint statique et traditionnel de l'architecture d'entreprise. Il s'agit d'un workflow en six étapes jumelant la boucle MAPE-K (Monitor-Analyze-Plan-Execute-Knowledge) et le raisonnement basé sur les cas (CBR), offrant un cadre méthodique pour la surveillance, la comparaison, l'analyse, la planification, l'exécution et la gestion des connaissances. Le raisonnement basé sur les cas capitalise sur les expériences passées pour résoudre des problèmes similaires, renforçant ainsi la prise de décision éclairée.

Troisièmement, cette approche repose également sur l'enrichissement de la base de connaissances par l'expérience des experts, le partage de connaissances entre entreprises partenaires et l'apprentissage automatique à partir des expériences passées. La modélisation et la structuration des connaissances sont réalisées via l'ontologie, qui confère une sémantique riche aux concepts, aux relations et aux interactions dans l'entreprise. Elle améliore la compréhension et la prise de décision grâce à sa structure précise.

Dans le cadre de l'amélioration continue, un Framework d'évaluation de la dynamique en architecture d'entreprise a été proposé, permettant d'identifier les points d'amélioration en fonction de l'objectif préalablement défini selon la méthodologie "Objectif ; Question ; Mesure".

Notre approche du dynamisme en architecture d'entreprise a été validée à travers une étude de cas et expérimentée à travers trois scénarios de test : réaction face à un changement prévisible interne, un changement externe et enfin, face à un changement imprévu.

**Mots-clés :** Architecture d'Entreprise, Architecture d'Entreprise Dynamique, Blockchain, CBR, Machine Learning, MAPE-K, Ontologie, sensibilité au contexte, Théorie de contrôle.

**Abstract:** Adaptability becomes a strategic imperative in a constantly evolving world where companies face rapid changes and unpredictable disruptions. At the heart of this quest for adaptability lies enterprise architecture, designed to provide a strategic framework that guides transformation, fosters innovation, and maintains operational performance in a perpetually shifting environment.

This thesis embarks on a deep exploration of dynamic enterprise architecture, with fundamental principles such as flexibility, responsiveness, and informed decision-making at the core of its reflection. The proposed approach focuses on a conceptual triptych.

Firstly, the integration of a "context-awareness" layer: Inspired by the immune system, this layer acts as an interface with the environment, enabling the detection of internal and external change factors. It offers enterprise architecture a precise understanding of its surroundings. This layer integrates seamlessly with existing enterprise architecture layers to enable comprehensive and proactive management.

Secondly, the integration of a dynamic workflow: This revitalizes the static and traditional blueprint of enterprise architecture. The six-step workflow combines the MAPE-K loop (Monitor-Analyze-Plan-Execute-Knowledge) and Case-Based Reasoning (CBR), providing a methodical framework for monitoring, comparing, analysis, planning, execution, and knowledge management. Case-based reasoning capitalizes on past experiences to solve similar problems, thus enhancing informed decision-making.

Thirdly, the knowledge base enrichment: The approach also rests on enriching the knowledge base through expert input, knowledge sharing between partner companies, and machine learning based on past experiences. Knowledge modeling and structuring are accomplished through ontologies, which provide rich semantics to the concepts, relationships, and interactions within the enterprise. This enhances understanding and decision-making through a well-defined structure.

As part of continuous improvement, a framework for evaluating enterprise architecture dynamics is proposed. This framework helps identify areas for improvement based on the predefined objectives following the "Objective-Question-Metric" methodology.

Our approach to dynamic enterprise architecture was validated through a case study and tested across three scenarios: a response to a predictable internal change, an external change, and finally, an unpredictable change.

**Keywords:** Blockchain, CBR, Context-awareness, Control Theory, Dynamic Enterprise Architecture, Enterprise architecture, Machine Learning, MAPE-K, Ontology.